

Sonia Otero Estévez | Sandra Sánchez Sánchez (coords.)

Caminando hacia una alimentación sostenible en Asturias



Caminando hacia una alimentación sostenible en Asturias

Caminando hacia una alimentación sostenible en Asturias



SONIA OTERO ESTÉVEZ
SANDRA SÁNCHEZ SÁNCHEZ
(coords.)

EDICIONES TREA

Primera edición: septiembre de 2024

© del texto: los autores de cada capítulo, 2024

© de esta edición: Ediciones Trea, S. L.
Polígono de Somonte / María González la Pondala, 98, nave D
33393 Somonte-Cenero. Gijón (Asturias)
Tél.: 985 303 801 / Fax: 985 303 712
trea@trea.es / www.trea.es

Dirección editorial: Álvaro Díaz Huici
Producción: Patricia Laxague Jordán
Impresión: Gráficas Ulzama

D. L.: AS 00021-2024
ISBN: 978-84-10263-31-4

Impreso en España. Printed in Spain

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo por escrito de Ediciones Trea, S. L.

La Editorial, a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de esta obra o partes de ella sean utilizadas para la realización de resúmenes de prensa.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Índice

Consorcio COMENSAL ¿Está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad alimentaria?	9
CECILIA DÍAZ MÉNDEZ	
<i>Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo</i>	

CONTEXTUALIZANDO LA SOSTENIBILIDAD EN EL SISTEMA ALIMENTARIO ASTURIANO

1. ¿Es nuestra alimentación sostenible? Percepciones de los agentes clave de la cadena agroalimentaria	23
NEREA ESMORÍS VARELA y SONIA OTERO ESTÉVEZ	
<i>Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo</i>	
2. Indicadores de sostenibilidad. Aplicación al sector agroalimentario en Asturias	37
BEATRIZ GARCÍA CORNEJO, LUIS OREA SÁNCHEZ, JOSÉ ANTONIO PÉREZ MÉNDEZ y ALAN WALL	
<i>Oviedo Efficiency Group de la Universidad de Oviedo</i>	
3. La incidencia de la Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular en el fomento de una alimentación saludable	55
MARCOS M. PASCUAL GONZÁLEZ	
<i>Grupo de Investigación de Derecho Financiero y Tributario de la Universidad de Oviedo</i>	
4. Panorama de los biorresiduos alimentarios en Asturias	67
JOSÉ MANUEL GONZÁLEZ LA FUENTE y LAURA MEGIDO FERNÁNDEZ	
<i>Cogersa</i>	

EXPLORANDO LAS BARRERAS, LIMITACIONES Y SOLUCIONES PARA TRANSITAR HACIA LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

5. Barreras de la producción, la distribución y la industria alimentaria para avanzar hacia la sostenibilidad	83
LYDIA CASTELLANOS HEVIA y SANDRA SÁNCHEZ SÁNCHEZ	
<i>Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo</i>	

- 6. Actitudes y prácticas de sostenibilidad alimentaria de los consumidores asturianos** 101
 ADRIÁN ÁLVAREZ RODRÍGUEZ e ISABEL GARCÍA ESPEJO
Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo
- 7. Educación, sensibilización e información ambiental: claves en la gestión sostenible de los biorresiduos alimentarios** 115
 ELENA FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Cogersa
- 8. ¿Influye el sistema productivo sobre el bienestar animal y la calidad de la carne de vacuno?** 129
 VERÓNICA SIERRA SÁNCHEZ, LAURA GONZÁLEZ BLANCO, JAIRO GARCÍA RODRÍGUEZ,
 ANA CASTAÑO FERNÁNDEZ, MARÍA JOSEFA GARCÍA ESPINA, JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ,
 SERGIO JOSÉ MARQUÉS PRENDES y MAMEN OLIVÁN GARCÍA
Serida
- 9. Moléculas en la leche que nos cuentan la vida de la vaca** 141
 LOUBNA AL-QASSIM, SENÉN DE LA TORRE SANTOS, SERGIO FORCADA MAZO,
 ADELA MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, SILVIA BAIZÁN GONZÁLEZ, ROCÍO ROSA GARCÍA,
 MARIO MENÉNDEZ MIRANDA, FERNANDO VICENTE MAINAR y LUIS ROYO MARTÍN
Serida
- 10. Vida útil como herramienta de sostenibilidad** 153
 PELAYO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | NATALIA PRADO MARRÓN | JUAN DÍAZ GARCÍA
Asincar
- DIALOGANDO CON LOS AGENTES PARA CONSTRUIR UN CAMINO COMPARTIDO
 HACIA LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA
- 11. Consensos y conflictos: discursos en torno a la sostenibilidad alimentaria** 171
 CECILIA DÍAZ MÉNDEZ y SONIA OTERO ESTÉVEZ
Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo

Indicadores de sostenibilidad. Aplicación al sector agroalimentario en Asturias

BEATRIZ GARCÍA CORNEJO

Oviedo Efficiency Group.

Departamento de Contabilidad, Universidad de Oviedo

LUIS OREA SÁNCHEZ

Oviedo Efficiency Group.

Departamento de Economía, Universidad de Oviedo

JOSÉ ANTONIO PÉREZ MÉNDEZ

Oviedo Efficiency Group.

Departamento de Contabilidad, Universidad de Oviedo

ALAN WALL

Oviedo Efficiency Group.

Departamento de Economía, Universidad de Oviedo

RESUMEN

Este trabajo analiza diferentes indicadores de sostenibilidad en el sector agroalimentario utilizando dos enfoques. El primero estudia la sostenibilidad económica y medioambiental a nivel regional. Se emplean bases de datos públicas y se calcula la eficiencia y ecoeficiencia del sector agrario por comunidad autónoma. Los resultados indican que la productividad de la industria agroalimentaria regional y la capacidad de consumo de la población mejoran la eficiencia de los productores agrarios. En el segundo enfoque se calculan cuatro indicadores de sostenibilidad para los tres eslabones de la cadena alimentaria: productores agrarios, empresas transformadoras y empresas de distribución. Se utilizan los datos obtenidos en una encuesta a 39 empresas asturianas. Los resultados muestran que el uso de sistemas de control de gestión y de tecnologías de la información/comunicación favorecen su sostenibilidad.

PALABRAS CLAVE: sostenibilidad, eficiencia, ecoeficiencia, sector agroalimentario, sistemas de control de gestión



INTRODUCCIÓN

Existe una preocupación creciente por el papel que desempeñan las empresas en la sostenibilidad de la actividad económica. En España, las grandes empresas están obligadas desde 2018 a presentar información no financiera sobre las dimensiones medioambiental, social y gobernanza —ESG, por sus siglas en inglés—. Además, con la entrada en vigor en 2023 de la Directiva 2022/2464, de Información Corporativa sobre Sostenibilidad, se pretende actualizar y armonizar la publicación por parte de las empresas europeas de información sobre sostenibilidad. A partir de esta información es posible construir una serie de indicadores parciales y globales de sostenibilidad que pueden ser útiles para los agentes interesados en las empresas —*stakeholders*— o para las propias empresas. En efecto, la consideración estratégica de los criterios ESG puede mejorar la competitividad empresarial a través de la creación de nuevas oportunidades de negocio y de una mayor eficiencia operativa (Kapelko y Oude Lansink, 2022). Investigaciones previas encuentran mayores rentabilidades en las empresas que presentan mejores indicadores (*scores*) de ESG (Christensen y otros, 2021). Asimismo, los *scores* ESG influyen en las decisiones de financiación y de inversión, dado que altas puntuaciones se asocian con empresas de más calidad, mejor gestionadas y con menor riesgo de insolvencia.

La gestión de los factores ESG se extiende a toda la cadena de valor de las empresas, ya que los proveedores —que en el sector agroalimentario del norte de España son en muchos casos empresas de pequeño tamaño— tendrán que cumplir también con determinados requisitos de gestión y de información sobre sus prácticas de sostenibilidad. Por su parte, los consumidores presentan cada vez una mayor preocupación por la sostenibilidad de la alimentación, que se concreta en aspectos como la calidad de los alimentos, su valor nutritivo, su origen, su impacto en el medio ambiente y sus implicaciones sociales. Estas preocupaciones justifican en la Unión Europea el establecimiento de la Estrategia de la Granja a la Mesa (Comisión Europea, 2020), entre otras medidas.

El objetivo de este trabajo es realizar una primera aproximación al análisis cuantitativo de la sostenibilidad en el sector agroalimentario asturiano, teniendo en cuenta la ausencia de un marco teórico unificado que guíe la selección de indicadores ESG (e. g. Latruffe y otros, 2016) y la limitada disponibilidad, calidad y comparabilidad de datos con los que construir tales indicadores (Magrini, 2022). Considerando estas limitaciones, este trabajo propone un conjunto de indicadores para valorar la sostenibilidad a dos niveles: regional y empresarial. El primer análisis se ocupa del eslabón básico de la cadena alimentaria, los productores agrarios, y se realiza con datos públicos a nivel de comunidad autónoma. El segundo análisis de sostenibilidad abarca los tres eslabones de la cadena alimentaria (productores agrarios, empresas transformadoras y empresas de distribución) y se elabora con los datos obtenidos en las encuestas realizadas a 39 empresas asturianas.



1. EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN ASTURIAS Y SU SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

En Asturias la actividad agraria es fundamentalmente ganadera, centrada en el vacuno, tanto de leche como de carne. Según las cuentas económicas de la agricultura correspondientes a Asturias, publicadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la producción agraria se aproximó en 2020 a los 471 millones de euros. La leche representa un 42 % de dicha cifra y la venta de ganado bovino para carne y para vida un 25 %; el resto son otros productos ganaderos (3 %) y la producción vegetal (30 %).

La mayor parte de las explotaciones, al igual que de las cabezas de vacuno y de las hectáreas, se dedican a la producción de ganado de carne. Así, en 2022, las ganaderías de vacuno de carne se cifraban en 11 342 sobre un total de 14 176 —Estadísticas sobre Efectivos de Ganado, obtenidas a través del portal de datos abiertos del Principado de Asturias—. Igualmente, se observa que las razas autóctonas de aptitud cárnica —asturiana de los valles y asturiana de la montaña— han experimentado un crecimiento considerable en las últimas décadas. Por otra parte, la ganadería de carne ocupa mucha más superficie agraria que la lechera. Según los datos del censo agrario de 2020 —<www.ine.es>, la ganadería de bovino de carne emplea en Asturias 215 335 hectáreas mientras que la de leche ocupa 56 331 hectáreas.

Aunque la ganadería de carne presenta en Asturias un importante peso social, territorial y agroambiental, esta situación no se traduce en la misma medida en términos económicos. En efecto, como ya se indicó, mientras que el sector lácteo con menos ganaderos, cabezas de ganado y hectáreas representa el 42 % de los ingresos agrarios, el cárnico genera el 25 % con más ganaderos, cabezas de ganado y hectáreas. Estos datos reflejan un problema de baja productividad sectorial, que se palía en gran medida con las ayudas públicas, destinadas a mantener la renta de los ganaderos y a retribuirles por los servicios agroambientales que prestan a la sociedad con su actividad.

Por otra parte, las estadísticas de la industria alimentaria en Asturias relativas a 2020 ponen de manifiesto que mientras la industria cárnica obtiene unos ingresos de 108 millones de euros —que suponen el 5,4 % del total de la industria alimentaria asturiana—, la láctea llega a los 1069 millones de euros, el 53 % de dicho total. Además, la productividad de la industria cárnica es inferior a la obtenida por la láctea: los ingresos por trabajador de la industria cárnica se cifran en 125 196 euros, mientras que en la láctea se alcanza un valor de 507 182 euros (según información del Flash Sectorial del IDEPA sobre los sectores lácteo y cárnico en Asturias).

Esta estructura que caracteriza el sector agrario asturiano determina su capacidad para generar renta, situándose en términos de valor añadido bruto por unidad de trabajo anual (UTA) en el último puesto de las comunidades autónomas españolas según el informe anual de indicadores de agricultura, pesca y alimentación correspondiente a 2020 publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Con el fin de mejorar la situación, las marcas de calidad diferenciada constituyen un elemento relevante para poner en valor la producción agroalimentaria regional. En este mismo sentido, la producción agraria ecológica también presenta un papel importante para diferenciar la producción y hacerla más sostenible.

2. ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL EN ASTURIAS

2.1. Análisis regional del sector agrario

2.1.1. EFICIENCIA ECONÓMICA

La sostenibilidad económica, social y medioambiental de la producción agroalimentaria depende en gran medida del grado de eficiencia alcanzado en el aprovechamiento de los recursos disponibles —tierra, trabajadores, inversiones, recursos naturales— para la generación de ingresos y valor añadido. La eficiencia constituye una medida significativa y fiable de los resultados generados por las organizaciones (Chen y otros, 2015) y se puede considerar como un determinante a largo plazo de la competitividad del sector agrario, lo cual resulta crucial para la supervivencia de los productores agrarios.

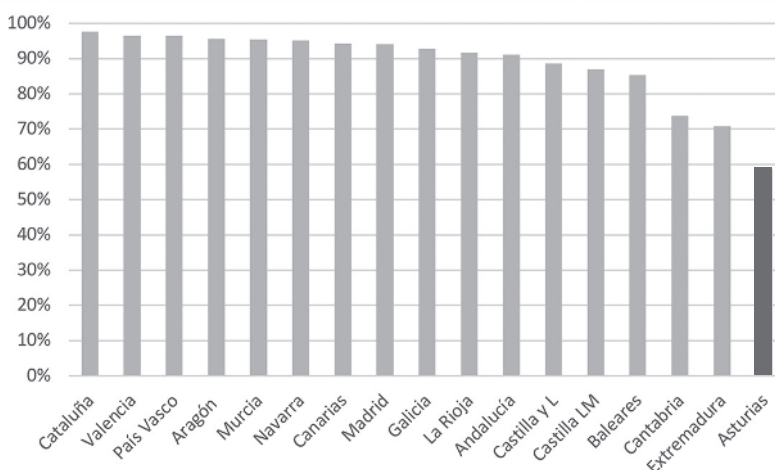
En este contexto, se plantea un primer estudio empírico que analiza el nivel de eficiencia económica de los sectores agrarios de las diferentes comunidades autónomas españolas, de forma que podremos situar a cada región según su nivel de eficiencia con relación al resto de regiones. El análisis se realiza utilizando la metodología del Análisis Envolvente de Datos —DEA, por sus siglas en inglés— con rendimientos variables a escala propuestos por Banker y otros (1984). Se tratará también de aportar evidencia sobre algunos de los factores que determinan el mayor o menor nivel de eficiencia del sector agrario en las comunidades autónomas. Para ello se aplica el procedimiento —con doble *bootstrap*— propuesto por Simar y Wilson (2007).

Dicha metodología exige definir qué variables son tratadas como *outputs* —o resultados del proceso productivo— y como *inputs* —factores de producción—. Se asume que las distintas regiones tratan de generar el máximo valor posible a partir de los recursos disponibles, por lo que se aplica la orientación al *output* en la estimación de los niveles de eficiencia. A partir de las estadísticas oficiales se toma como *output* la cifra de producción final agraria, incluyendo las subvenciones a los productos. Como *inputs* se consideran: 1) el número de hectáreas regionales relacionadas con el sector agrario —tierras de cultivos, pastos y pastizales—; 2) el número de personas que trabajan en el sector medidas en unidades de trabajo año (UTA); 3) la amortización de las inversiones manejadas, y 4) la cifra de consumos intermedios —compras de *inputs* externos—. Se trabaja con los datos publicados en las estadísticas oficiales de las 17 comunidades autónomas españolas para el periodo 2016-2020 (ver Anexo

D). Los datos monetarios se han deflactado teniendo en cuenta la evolución del índice de precios al consumo en el periodo considerado. En el caso concreto de las UTA, se cuenta con información publicada para 2016 —procedente de la Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones— y 2020 —Censo Agrario—. Se ha asumido que la variación de esta variable para cada región a lo largo del periodo analizado se ha producido de forma proporcional al tiempo transcurrido, lo cual nos ha permitido establecer un número de UTA para cada región en cada ejercicio entre los años inicial y final.

El Gráfico 1 presenta las 17 comunidades autónomas ordenadas según su nivel de eficiencia medio para el periodo 2016-2020. En general, se observa un nivel de eficiencia relativamente alto en la mayoría de las regiones, con un valor promedio del 88,5 %, lo que implica que, a partir de los recursos disponibles, se obtiene un 88,5 % del potencial productivo de las regiones. En consonancia con las estadísticas oficiales sobre la generación de valor añadido por trabajador, Asturias figura con un valor mínimo de eficiencia que se aproxima al 60 %. Esto supone que con los recursos disponibles existe un margen relativamente amplio de mejora, ya que con una actuación eficiente se podrían conseguir aumentos de producción del 40 % sobre el potencial productivo regional. La baja eficiencia económica implica una reducida capacidad de generación de renta por trabajador, lo que hace difícil mantener la población rural en este tipo de actividades. En el periodo analizado, las ocho regiones con mayor eficiencia han experimentado un ligero incremento del 0,8 % en el valor de las UTA, mientras que en las nueve regiones con menor eficiencia esta variable se reduce un 3,2 %. En el caso de Asturias, la reducción de las UTA desde 2016 hasta 2020 se cifra en un 28,3 %.

Gráfico 1. Eficiencia económica promedio en las comunidades autónomas (2016-2020)



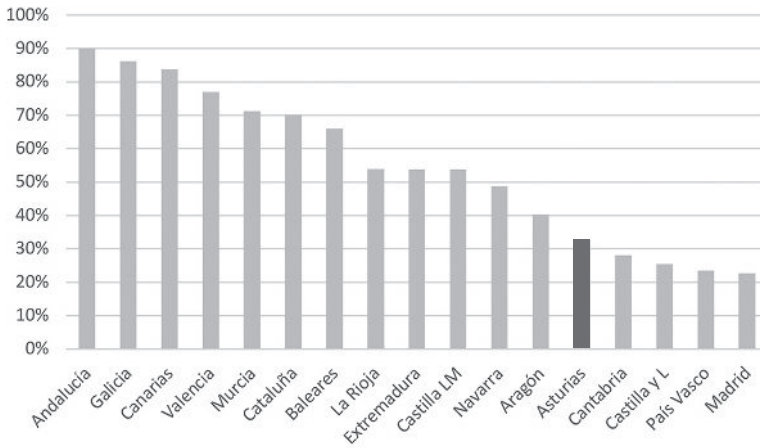
Fuente: Elaboración propia.



2.1.2. ECOEFICIENCIA

Siguiendo estudios previos (Pérez-Urdiales y otros, 2016), en esta sección se utiliza de nuevo la metodología DEA para estimar el nivel de ecoeficiencia del sector agrario, que expresa la capacidad que tiene el sector para generar valor económico sin incrementar el impacto —presión— medioambiental de su actividad productiva. A estos efectos se ha considerado el valor añadido bruto —diferencia entre la producción final agraria y los consumos intermedios— como variable expresiva del valor económico generado, tomando como presiones ambientales las toneladas de nutrientes empleadas en cada uno de los fertilizantes considerados —nitrógeno, fósforo y potasio— y las toneladas de CO₂ emitidas. El Gráfico 2 muestra los niveles medios de ecoeficiencia estimados para los sistemas agrarios de las comunidades autónomas, aplicando el modelo de rendimientos variables a escala. El promedio de la ecoeficiencia toma un valor de 61,7 %, un valor inferior al de la eficiencia económica promedio. Se observa por tanto un amplio margen de mejora en este terreno en la mayoría de las regiones.

Gráfico 2. Ecoeficiencia promedio en las comunidades autónomas (2016-2020)



Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. DETERMINANTES DE LA (ECO)EFICIENCIA

La Tabla 1 muestra los factores que se asocian con los niveles de eficiencia y de ecoeficiencia de los sectores agrarios autonómicos estimados anteriormente. En ambos casos, los coeficientes positivos indican incrementos en los niveles de eficiencia y de ecoeficiencia, mientras que los coeficientes negativos reflejan reducciones.

Con relación a la eficiencia económica, se observa que las regiones con mayor peso de la producción ganadera sobre la producción vegetal presentan menor eficiencia. En el mismo sentido, el peso de las subvenciones que no están ligadas a la producción sobre la renta agraria se asocia con un menor nivel de eficiencia, lo que coincide con los hallazgos de la literatura previa (Lakner y Breustedt, 2017). El efecto negativo de las subvenciones sobre la eficiencia técnica de los productores agrarios se suele explicar por la distorsión que generan estas ayudas en los incentivos de los agricultores y ganaderos para mejorar su eficiencia (Minviel y Latruffe, 2017). Como factores que afectan de forma positiva a la eficiencia sectorial se encuentra la capacidad de consumo de la propia comunidad autónoma medida a través del tamaño de la población y del PIB per cápita. El nivel de productividad de la industria agroalimentaria regional, expresada a través de la relación entre ventas y número de ocupados de dicha industria, también presenta una asociación positiva con la eficiencia agraria. Aunque no resulta significativa la variable relativa al peso de la superficie ecológica sobre la superficie regional dedicada al sector agrario, en el caso de la estimación con rendimientos constantes a escala, cuyos resultados no se muestran en el trabajo, sí se ha observado un efecto significativo que mejora la eficiencia.

Atendiendo a la ecoeficiencia, se observa que existe una asociación positiva con el tamaño de la población regional y negativa con el PIB per cápita. El peso de otras subvenciones sobre la renta sigue mostrando un efecto negativo y, finalmente, como se esperaba, el mayor peso de la agricultura ecológica se asocia de forma positiva con mayores niveles de ecoeficiencia.

Tabla 1. Determinantes de la eficiencia y de la ecoeficiencia (n = 85)

Variable	EFICIENCIA		ECOEFICIENCIA			
	Coefficientes	p-valor	Coefficientes	p-valor		
Año 2017	0,0347	0,659	0,740	0,140		
Año 2018	-0,0626	0,402	0,299	0,494		
Año 2019	-0,0897	0,223	0,347	0,482		
Año 2020	-0,0139	0,873	-1,556	0,001	***	
Peso prod. ganadera sobre prod. vegetal	-0,1061	0,001	***	0,102	0,843	
Ln ingresos industria alimentaria/ocupado	0,1450	0,044	*	-0,807	0,600	
Ln población	0,0929	0,015	**	0,514	0,041	**
Ln PIB per cápita	0,9557	0,000	***	-8,670	0,000	***

Peso otras subvenciones sobre renta	-1,7255	0,000	***	-18,972	0,000	***
Peso superficie eco sobre superficie total	-0,4226	0,311		14,285	0,000	***
Constante	-12,1899	0,000	***	87,131	0,000	***

Nota: ***, **, *, indican respectivamente un nivel de significancia estadística del 1 %, 5 % y 10 %.

2.2. Análisis individual de la sostenibilidad de la cadena alimentaria asturiana

El segundo análisis de sostenibilidad abarca los tres eslabones de la cadena alimentaria asturiana: productores agrarios, empresas transformadoras y empresas de distribución. Para ello se utilizan los datos obtenidos en las encuestas realizadas durante el desarrollo de los trabajos del proyecto COMENSAL a 39 empresas asturianas, integradas por 15 productores agrarios, 15 empresas transformadoras y 9 distribuidoras. Tomando como referencia las variables cuantitativas de esta base de datos se ha podido contar con indicadores sobre los logros relativos a la sostenibilidad en las dimensiones económica, social y medioambiental —*performance*—, la *performance* económica, las prácticas orientadas a la sostenibilidad y el grado de sostenibilidad con el que las empresas estiman que trabajan.

Para explicar el efecto que una serie de variables de interés tienen sobre dichos indicadores se estiman varios modelos por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), cuyos resultados se muestran en la Tabla 2. El Modelo 1 trata de explicar el indicador de sostenibilidad más general —denominado *performance*—, que integra 12 ítems relacionados con los resultados económicos, ambientales y de tipo social. El Modelo 2 analiza los determinantes de un indicador integrado por 3 ítems relacionados únicamente con la *performance* económica. En el Modelo 3 se explica un indicador de prácticas de sostenibilidad, que integra varios ítems del cuestionario relacionados con las tres dimensiones de la sostenibilidad —económica, social y medioambiental—. Finalmente, el Modelo 4 explica la valoración revelada por la propia empresa sobre su nivel de sostenibilidad. Obsérvese que en los tres primeros modelos se utiliza un indicador agregado de sostenibilidad, que se ha obtenido utilizando el denominado Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés). En el Anexo II se detallan los ítems utilizados en cada uno de los indicadores.

Las variables explicativas son las siguientes: la variable *Familiar* toma el valor 1 si la empresa tiene carácter familiar y 0 en caso contrario. La posición de la empresa en la cadena de valor se recoge con las variables dicotómicas *Industria* y *Distribución* —siendo el productor agrario la categoría de referencia—. El efecto tamaño se controla con la variable dicotómica *Microempresa*, que toma el valor 1 si la empresa cuenta con menos de 10 trabajadores y 0 en otro caso. La edad de las empresas se expresa en años de vida. La variable *Influencia de los clientes en las prácticas de sosteni-*

bilidad toma valores de entre 1 y 5 al tratarse de una cuestión tipo Likert. El *Uso de sistemas de control de gestión* (SCG) y el *Uso de tecnologías de la información y comunicación* (TIC) corresponden a factores que resumen varios ítems valorados en una escala de 1 a 5. En el Anexo II se detallan las cuestiones utilizadas en estas dos últimas variables explicativas.

La Tabla 2 muestra los resultados de las regresiones correspondientes que tratan de identificar los factores clave para la mejora de los cuatro indicadores contemplados. La Tabla 2 presenta también los valores promedio y las desviaciones típicas de los cuatro indicadores de sostenibilidad obtenidos, tras un proceso de reescalado para que fluctúen entre 0 y 100 puntos, de forma que se puedan realizar comparaciones en términos homogéneos. Según los resultados del Modelo 1, el uso de los SCG y de las TIC son factores clave para mejorar el indicador de *performance*. Centrando la atención en los resultados económicos (Modelo 2), la distribución parece presentar mejores resultados que el resto de agentes sectoriales, y se debe resaltar el efecto positivo del uso de los SCG y de las TIC. En el Modelo 3 se destaca de nuevo el efecto positivo del uso de las TIC para el desarrollo de las distintas prácticas de sostenibilidad. Finalmente, el Modelo 4 vuelve a mostrar la importancia del uso de SCG y de TIC para la mejora de la sostenibilidad empresarial, al igual que se observa una influencia positiva de los clientes en el nivel de sostenibilidad percibido por las empresas.

Tabla 2. Análisis de regresión (n = 39)

MODELO	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Variable dependiente	<i>Performance</i>	<i>Performance Económica</i>	Prácticas Sostenibilidad	Nivel Sostenibilidad
Edad empresa	-0,0004	-0,0004	-0,0023**	0,0049
Familiar	-0,0169	0,0523	0,1737	-0,6160
Industria	-0,0094	0,0717	0,0441	-1,2143*
Distribución	0,0669	0,1864***	0,2291***	-1,1096*
Microempresa	0,0467	0,0457	0,0621	1,3615***
Nivel uso SCG	0,3643***	0,2595**	0,0536	4,4382***
Nivel uso TIC	0,2663*	0,3302***	0,2846**	2,7474*
Influencia clientes en sostenibilidad	0,0007	-0,0140	-0,0010	0,2193*
Constante	0,2200	0,0422	0,2052	1,4682

R ²	0,542	0,587	0,496	0,529
Promedio indicadores (de 0 a 100)	69,61	58,82	66,57	71,53
Desviación típica indicadores	15,68	16,97	18,18	19,13

Nota: ***, **, * indican respectivamente un nivel de significancia estadística del 1 %, 5 % y 10 %.

CONCLUSIONES

La sostenibilidad del mundo rural precisa de iniciativas de tipo estructural que sienten las bases de un sector productor más competitivo y eficiente que permita la generación de rentas suficientes y con capacidad para lograr un mayor equilibrio y participación en la cadena de valor de la producción agroalimentaria. Al mismo tiempo, la industria agroalimentaria requiere un sector agrario dinámico y competitivo que se ajuste a las nuevas necesidades de los consumidores y de la sociedad en general. La toma de decisiones al respecto, y su oportuna evaluación, requiere de un adecuado sistema de indicadores de sostenibilidad. Teniendo en cuenta las limitaciones teóricas y prácticas existentes, este trabajo propone un conjunto de indicadores que permiten valorar la sostenibilidad del sector agroalimentario a dos niveles, regional y empresarial.

Del análisis regional se desprende que existe un margen considerable para mejorar la eficiencia, o sostenibilidad económica, de los productores agrarios en Asturias, requisito necesario para la continuidad del sector. Asturias cuenta con una serie de características —pequeñas explotaciones, fragmentación de la tierra, zonas de montaña, orientación productiva, etc.— que menoscaban la productividad agraria y que hacen que su situación comparativa con el resto de las regiones, en términos de rentabilidad y eficiencia agrarias, no sea buena. Si bien el sector lácteo muestra un mayor nivel de productividad y de dinamismo, el sector cárnico requiere actuaciones que permitan generar más valor a partir de los recursos utilizados, tanto en la industria como en el campo.

El análisis de los determinantes de la eficiencia del sector agrario sugiere la necesidad de una adecuada coordinación entre los agentes que componen la cadena de valor alimentaria para asegurar su sostenibilidad, desde los productores hasta los consumidores. Se debería, además, potenciar el peso —actualmente reducido— de la producción vegetal en la producción agraria de Asturias, así como la producción ecológica por su efecto positivo en la ecoeficiencia regional, su aportación a la sostenibilidad del sistema alimentario en general, y el efecto de diferenciación que aporta a la producción agraria. Atendiendo a nuestros resultados, sería de interés replantearse también las subvenciones que no están ligadas a la producción para promover iniciativas que mejoren los niveles de eficiencia, aspecto clave para el mantenimiento de la actividad agraria a medio y largo plazo.

Los resultados del segundo estudio empírico muestran que, si bien es cierto que los SCG facilitan la sostenibilidad económica de las empresas, aún no se ha aprovechado al máximo su potencial para gestionar prácticas concretas de sostenibilidad. Los SCG incluyen prácticas de gran utilidad para la gestión de la sostenibilidad, como por ejemplo el *benchmarking* o evaluación comparativa, con el objetivo de aprender de la experiencia de otras empresas exitosas, mientras que los sistemas de indicadores como el cuadro de mando integral proporcionan un enfoque equilibrado de indicadores financieros y no financieros que respalda la implementación de estrategias relacionadas con la sostenibilidad.

Los resultados obtenidos muestran que los SCG y las TIC son, en general, dos herramientas clave para la mejora de la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria. En este sentido, nuestro estudio respalda medidas políticas de la UE dirigidas a la implementación de herramientas digitales para agricultores a través de sistemas de información electrónicos que integren datos biofísicos y financieros (Reglamento de la Unión Europea 2021/2115), como el proyecto español de Cuadernos Digitales de Explotaciones Agrarias. Sin embargo, aunque las herramientas digitales pueden facilitar la gestión diaria a los profesionales más familiarizados con las nuevas tecnologías, este proceso puede verse dificultado por la edad del agricultor (Michels y otros, 2020). Dado que la edad media del sector es alta, esto subraya el importante papel de las políticas de fomento del relevo generacional y de los servicios de asesoramiento de organismos especializados, organizaciones agrícolas o cooperativas. Por otro lado, el uso de herramientas de control de gestión basadas en la web favorecerá las interacciones de los agricultores con otras empresas de la cadena de valor y la administración pública, todo lo cual demandará cada vez más información sobre temas de sostenibilidad.

La sostenibilidad alimentaria precisa que las distintas partes de la cadena de valor presenten altos niveles de adaptación y de innovación con los que poder afrontar los nuevos retos que se presentan. Las iniciativas que puedan plantearse para mejorar la sostenibilidad precisan un adecuado estudio previo, al igual que, una vez implementadas, una evaluación posterior de sus logros. Todo esto requiere la puesta en marcha de observatorios o sistemas de información que permitan contar con datos relevantes tanto técnicos como económicos para facilitar un mayor conocimiento de la realidad de cada rama sectorial a todos los agentes interesados y con distintos fines, como pueden ser la mejora en los procesos de toma de decisiones empresariales y/o políticas, o la aplicación de normativas como la Ley de la Cadena Alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

BANKER, R. D., A. CHARNES y W. W. COOPER (1984): «Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis», *Management Science*, 30(9), pp. 1078-1092.



- CHEN, C. M., M. A. DELMAS y M. B. LIEBERMAN (2015): «Production frontier methodologies and efficiency as a performance measure in strategic management research», *Strategic Management Journal*, 36(1), pp. 19-36.
- CHRISTENSEN, H. B., L. HAIL y C. LEUZ (2021): «Mandatory CSR and sustainability reporting: Economic analysis and literature review», *Review of Accounting Studies*, 26(3), pp. 1176-1248.
- COMISIÓN EUROPEA (2020): «Estrategia “de la granja a la mesa” para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente». Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo, y al Comité de las Regiones.
- DIRECTIVA (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 por la que se modifican el Reglamento (UE) n.º 537/2014, la Directiva 2004/109/CE, la Directiva 2006/43/CE y la Directiva 2013/34/UE, por lo que respecta a la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.
- IDEPA: Flash Sectorial sobre los sectores lácteo y cárnico en Asturias. Disponible en: <<https://www.idepa.es/conocimiento/flash-sectorial>>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA: Censo Agrario 2020. Disponible en: <<https://www.ine.es/censoagrario2020/presentacion/index.htm>>.
- KAPELKO, M. y A. OUDE LANSINK (2022): «Measuring firms’ dynamic inefficiency accounting for corporate social responsibility in the US food and beverage manufacturing industry», *Applied Economic Perspectives and Policy*, 44(4), pp. 1702-1721.
- LAKNER, S. y G. BREUSTEDT (2017): «Efficiency analysis of organic farming systems a review of concepts, topics, results and conclusions», *German Journal of Agricultural Economics*, 66(670-2020-978), pp. 85-108.
- LATRUFFE, L., A. DIAZABAKANA, C. BOCKSTALLER, Y. DESJEUX, J. FINN, E. KELLY, M. RYAN y S. UTHES (2016): «Measurement of sustainability in agriculture: A review of indicators», *Studies in Agriculture Economics*, 11(8), pp. 123-130.
- LEY 16/2021, de 14 de diciembre, por la que se modifica la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria.
- MAGRINI, A. (2022): «Assessment of agricultural sustainability in European Union countries: a group-based multivariate trajectory approach», *AStA Advances in Statistical Analysis*, 106(4), pp. 673-703.
- MICHELS, M., W. FECKE, J. H. FEIL, O. MUSSHOF, J. PIGISCH y S. KRONE (2020): «Smartphone adoption and use in agriculture: empirical evidence from Germany», *Precision Agriculture*, 21(2), pp. 403-425.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN: Cuentas Económicas de la Agricultura. Disponible en: <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/cuentas-economicas-agricultura/>>.
- Informe anual de indicadores de agricultura, pesca y alimentación correspondiente a 2020. Disponible en: <<https://www.mapa.gob.es/>>.
- MINVIEL, J. J. y L. LATRUFFE (2017): «Effect of public subsidies on farm technical efficiency: a meta-analysis of empirical results», *Applied Economics*, 49(2), pp. 213-226.

PÉREZ-URDIALES, M., A. O. LANSINK y A. WALL (2016): «Eco-efficiency among dairy farmers: the importance of socio-economic characteristics and farmer attitudes», *Environmental and Resource Economics*, núm. 64, pp. 559-574.

PRINCIPADO DE ASTURIAS: Estadísticas sobre Efectivos de Ganado. Disponible en: <<https://transparencia.asturias.es/ast/open-data>>.

REGLAMENTO (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) n.º 1305/2013 y (UE) n.º 1307/2013.

SIMAR, L. y P. W. WILSON (2007): «Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes», *Journal of econometrics*, 136(1), pp. 31-64.

ANEXO I.
VARIABLES Y FUENTES DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA
Y LA ECOEFICIENCIA

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Producción final agraria	Valor de la producción de origen animal y vegetal además de otros ingresos por servicios agrarios y actividades secundarias no agrarias no separables de la actividad agraria. Se valora a precios básicos, incluidas las subvenciones ligadas a los productos.	Cuentas económicas de la agricultura española < https://www.mapa.gob.es/ >
Producción vegetal	Valor, a precios básicos, de los productos vegetales (cereales, cultivos industriales, hortalizas, frutas, etc.) obtenidos en el desarrollo de la actividad agraria.	
Producción animal	Valor, a precios básicos, de los productos derivados del ganado (carne, leche, huevos, etc.).	
Consumos intermedios	Incluyen los gastos de los medios de producción corrientes: semillas/plantas de vivero, energía, fertilizantes, fitosanitarios, alimentos para el ganado, gastos veterinarios, mantenimiento de material y edificios, y otros servicios.	
Valor añadido bruto	Diferencia entre la producción final agraria a precios básicos y los consumos intermedios.	
Amortizaciones	Consumo de capital fijo expresado en el valor a precios de mercado de los medios de producción consumidos con una vida útil superior a un año.	
Otras subvenciones	Subvenciones no ligadas a los productos recibidas por el agricultor por el hecho de participar en el sector.	
Renta agraria	Resultado de restar del valor añadido bruto las amortizaciones e impuestos y de añadir las otras subvenciones.	
UTA	Unidades de trabajo año. Número de trabajadores equivalentes en las explotaciones.	
Superficie agraria	Número de hectáreas dedicadas a la actividad agraria: tierras de cultivo, pastos y pastizales.	



Ingresos de la industria alimentaria	Cifra de negocios de la industria alimentaria en cada comunidad autónoma.	Estadística estructural de empresas del sector industrial < www.ine.es >
Ocupados de la industria alimentaria	Número de personas ocupadas en la industria alimentaria.	
Superficie agraria ecológica	Número de hectáreas dedicadas a la agricultura y ganadería ecológica.	Informes estadísticos de la producción ecológica < https://www.mapa.gob.es/ >
PIB	Producto interior bruto de cada comunidad autónoma.	Contabilidad regional de España, Población por CC. AA. < www.ine.es >
Población	Número de habitantes de cada comunidad autónoma.	
Nitrógeno	Toneladas de nutriente incorporadas a los abonos nitrogenados.	Estadística de consumo de fertilizantes en la agricultura < https://www.mapa.gob.es/ >
Fósforo	Toneladas de nutriente incorporadas a los abonos con fósforo.	
Potasio	Toneladas de nutriente incorporadas a los abonos con potasio.	
CO₂	Emisiones de gases de efecto invernadero expresadas en toneladas de CO ₂ equivalentes.	Inventario nacional de gases de efecto invernadero. Desglose por sectores y CC. AA. < https://www.miteco.gob.es/ >

ANEXO II.
INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD Y SUS DETERMINANTES

El indicador de *performance* usado en el Modelo 1 se construye con los siguientes 12 ítems que han sido valorados de 1 a 5 por las personas encuestadas, atendiendo a la situación de su empresa con relación a otras empresas del mismo sector (desde 1, muy inferior, hasta 5, muy superior):

- Conocimiento y experiencia.
- Capacidad para realizar productos o servicios de calidad.
- Responsabilidad con el medio ambiente.
- Responsabilidad social con el entorno local.
- Capacidad para desarrollar nuevos productos y procesos.
- Habilidad para dirigir y trabajar en grupo.
- Productividad de la mano de obra.
- Aprovechamiento de las inversiones en activos.
- Competitividad.
- Rentabilidad.
- Satisfacción de los trabajadores.
- Satisfacción de los clientes.

El indicador de *performance* económica del Modelo 2 se construye con tres ítems que se valoran igual que los 12 anteriores:

- Aprovechamiento de las inversiones en activos.
- Competitividad.
- Rentabilidad.

El indicador del Modelo 3 es el promedio de otros tres indicadores, relativos a prácticas de sostenibilidad económica, social y medioambiental. En cuanto a las prácticas económicas, se consideran dos ítems valorados de 1 a 5 con relación al poder de negociación con clientes y proveedores. En las prácticas relativas a la dimensión social se utiliza un solo ítem, valorado de 1 a 5, en el que se mide la prioridad que se otorga a las relaciones con otros agentes locales (productores, industria, distribución). Finalmente, las prácticas de tipo medioambiental se miden a través de un factor que considera los siguientes ítems (desde 1, muy en desacuerdo, hasta 5, muy de acuerdo):

- Tengo en cuenta el impacto ambiental de mis productos y adapto mis decisiones en función de este factor.
- Tomo medidas para reducir el impacto ambiental de mis actividades.



- Llevo a cabo iniciativas para reducir el consumo energético de mis actividades.
- Instalo equipamiento para controlar y reducir el consumo de energía de mis actividades.
- Adopto estrategias para el ahorro y la eficiencia del uso del agua en mis actividades.
- Tengo marcados objetivos concretos para el ahorro y la eficiencia del uso del agua en mis actividades.

Finalmente, el Modelo 4 explica el nivel de sostenibilidad con el que actúan las empresas atendiendo a la percepción de los encuestados, valorando esta cuestión desde 1, nada sostenible, hasta 10, muy sostenible.

Respecto a los determinantes de estos indicadores de sostenibilidad, es preciso señalar que el nivel de uso de los sistemas de control de gestión (SCG) se ha valorado a partir de un factor que resume la información de las siguientes cuestiones, valoradas de 1 a 5:

- Cálculo y análisis de costes de los productos y servicios.
- Realización de presupuestos de costes e ingresos.
- Análisis de desviaciones entre las previsiones de costes e ingresos y los datos reales.
- Sistema de indicadores tanto técnicos como económicos para el apoyo de la toma de decisiones.
- Estudios comparativos de nuestros indicadores con los de otras empresas (*Benchmarking*) o con algún otro estándar de referencia (por ejemplo, informes sectoriales).

Por su parte, el nivel de uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha valorado a partir de un factor que incorpora las siguientes cuestiones, valoradas de 1 a 5:

- El uso de TIC es muy importante para la relación con nuestros proveedores.
- El uso de TIC es muy importante para la relación con nuestros clientes.
- El uso de TIC permite mejorar la eficiencia de nuestras operaciones.
- El uso de TIC facilita la comercialización de nuestros productos.
- El uso de TIC permite implementar decisiones que mejoran la sostenibilidad de nuestras operaciones.

¿Está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad? El libro *Caminando hacia una alimentación sostenible en Asturias* es resultado de la investigación realizada en el marco del Consorcio COMENSAL. En él se ofrece una mirada profunda y multidisciplinar sobre el desafío de transformar y conducir el sistema alimentario de la región hacia la sostenibilidad alimentaria. Esta obra es el resultado de un esfuerzo colectivo en el que se ha propiciado la colaboración entre los agentes del ámbito productivo, de la industria y la distribución alimentaria, de la restauración, de los gestores de residuos y de los consumidores, así como de la administración y la ciencia. Con un enfoque participativo en el que se promueve la co-creación de soluciones a través del diálogo y la reflexión conjunta, el libro no solo ofrece un diagnóstico de la situación actual, sino también un análisis detallado sobre las barreras y oportunidades en este camino, además de reflexiones críticas sobre cómo fomentar una alimentación sostenible, saludable y justa en Asturias. A pesar de las diferencias de poder y de las tensiones inherentes al sistema alimentario, en esta obra se constata que es posible encontrar puntos de consenso y trabajar colectivamente hacia un objetivo común. COMENSAL nos ha dejado sobre la mesa una «receta» para avanzar conjuntamente hacia la sostenibilidad: el diálogo entre todos los agentes de la cadena. La ciencia tiene ahora la responsabilidad de «cocinar» ese diálogo. Por todo ello, estamos ante una obra de lectura indispensable para investigadores, para formuladores de políticas y para todas las personas interesadas en transformar sus propias prácticas alimentarias.